

**MAT-10354 Insinöörimatematiikka D 5**
Tentti 22.5.2009

Ei laskinta eikä taulukkokirjoja. Kaavaliite on ohessa.

1. Laske

$$\iint_R xy \, dA,$$

kun R on käyrien $x = y^2$, $x = 2$ ja $y = 0$ rajaama xy -tason ensimmäisen koordinaattineljänneksen ($x \geq 0$, $y \geq 0$) rajoitettu joukko.

2. Laske

$$\iiint_B \exp(-(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}) \, dV,$$

missä B on a -säteinen origokeskinen pallo (ja $\exp(t) = e^t$).

3. Tietyllä aikavälillä suon alligaattoripopulaation koon $x(t)$ kasvunopeus on suoraan verrannollinen populaation koon neliöön.
- a) Kirjoita differentiaaliyhtälö populaation koon $x(t)$ ratkaisemiseksi ajan funktiona ja ratkaise yhtälö.
- b) Suolla oli 12 alligaattoria vuonna 1998 ja 24 alligaattoria vuonna 2008. Määritä nämä reunaehdot toteuttava a)-kohdan ratkaisu.

4. Ratkaise eliminointimenetelmällä:

$$\begin{cases} x' = 2x + y \\ y' = x + 2y - e^{2t} \end{cases}$$